

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-210039

(43)Date of publication of application : 16.09.1987

(51)Int.Cl.

B01D 59/38

(21)Application number : 61-050100

(71)Applicant : JAPAN ATOM ENERGY RES INST

(22)Date of filing : 07.03.1986

(72)Inventor : KONISHI TETSUYUKI

ONO HIDEO

NARUSE YUJI

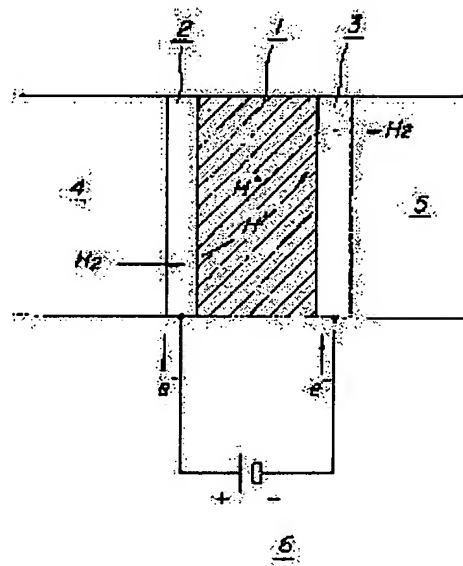
## (54) METHOD FOR EXTRACTING AND TRANSFERRING TRITIUM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To extract and transfer the following tritium to the other side of a diaphragm from a medium contg. tritium of one side of the diaphragm which is pure and has easily utilizable pressure by using the diaphragm wherein an electrically-conductive substance for hydrogen ion is sandwiched by hydrogen permeable metallic membrane electrodes are conducting current between both electrodes.

**CONSTITUTION:** A diaphragm is formed by sandwiching both sides of a substance 1 such as ion exchange resin and  $\beta$ "-alumina which is an electric charge carrier of hydrogen ion by means of metallic membranes 2, 3 (electrodes) such as Pd and Pt wherein hydrogen is selectively permeated and it is no permeable for the

other substance. When conducting current between both electrodes, tritium  $3H$  contained in a medium 4 is dissociated and dissolved in the electrode 2, reaches the interface of the electrode 2 and a proton electric conductor 1, is ionized and migrated in the electric conductor, reaches the electrode 3, and again becomes at atomic state. This tritium is permeated through the electrode, thereafter made into gaseous tritium, and discharged to 5. In such a way, low-partial pressure tritium contained in the medium is extracted as gaseous tritium which is pure and has easily utilizable pressure by utilizing the simple electrochemical



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

cell structure.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-210039

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)9月16日

B 01 D 59/38

8215-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 トリチウムの抽出、移送法

⑯ 特 願 昭61-50100

⑰ 出 願 昭61(1986)3月7日

特許法第30条第1項適用 昭和60年9月10日 社団法人日本原子力学会発行の「昭和60年秋の分科会講演予稿集(第Ⅱ分冊)」をもって発表

⑱ 発 明 者	小 西 哲 之	茨城県那珂郡東海村大字村松2116-1
⑲ 発 明 者	大 野 英 雄	水戸市双葉台2-39-4
⑳ 発 明 者	成 瀬 雄 二	水戸市五軒町1丁目4
㉑ 出 願 人	日本原子力研究所	東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
㉒ 代 理 人	弁理士 湯 浅 恭 三	外5名

## 明 細 書

## 1. 〔発明の名称〕

トリチウムの抽出、移送法

## 2. 〔特許請求の範囲〕

主として水素イオンを電荷担体とする物質を水素透過性金属膜電極ではさんだ隔膜を用い、両電極間に電流を通じて一方の電極に接したトリチウムを含む媒体からトリチウムを連続的に分離抽出する一方、他方の電極より当該隔膜により媒体から隔てられた空間に純トリチウムガスを放出することを特徴とするトリチウム抽出・移送方法。

## 3. 〔発明の詳細な説明〕

(産業上の利用分野)

本発明は低分圧のトリチウムを含む媒体よりトリチウムを連続的に分離回収して純粋なガス体として得る方法に関するものであつて、水素イオン導電性物質を水素透過性金属膜電極ではさんだ隔膜を用いることを特徴とする。

(従来の技術)

従来は本発明に関するようなトリチウム及び水素

同位体(以下単にトリチウムと称する)を含む媒体からの水素の化学形の同位体混合ガス(以下トリチウムガスと称する)の、特に再利用の容易な形、すなわち常圧付近の純ガスとしての抽出の方法はなく、わずかに以下に示すような技術的に複雑、困難で安全性、経済性でも不利と思われる方法が原理的には可能であるのみであつた。

まず、バリウム、ニオブなどの水素透過性金属膜を用いてトリチウムを分離、抽出することが可能であり、水素精製法として実用化している。本法では膜のトリチウムに対する選択透過性を利用して、操作の連続性と得られるトリチウムガスの純度の点では問題はない。しかし透過は膜の両側の水素分圧差により起るため、トリチウム分圧の低い媒体からの分離抽出の場合には透過側のトリチウムガスの圧力はさらに低いものとなる一方、媒体からのトリチウム回収率を十分な値にするためには透過側のトリチウムガスの圧力を極めて低く、ほとんど真空に維持しなければならない。つまり本法では透過側を排気する一方でトリ

トリチウムガスを利用可能な圧力まで昇圧する強力な真空ポンプとの組合せが不可欠であるが、トリチウムの放射線環境下で使用でき、しかも得られるトリチウムを汚染しないためには油類を使用しない型式のポンプでなければならずこれは技術的には極めて困難でまた高価である。

金属の水素化反応を利用した活性金属充填塔も、条件によつてはトリチウムの分離回収に利用可能である。しかし本法は本質的にバッチ操作となり、充填された金属の容量までしかトリチウムを回収できず、またトリチウムの吸収と放出を同時にに行なえないため、充填塔は複数を並列し、常時トリチウムの回収量を監視しながら交互に回収と放出を行なうための切換操作をする必要がある。トリチウムガスはこの吸収操作を終了した塔を一旦排気した後に加熱再生することにより発生するが、システムの運転上断続的にしか得られず、また常にかなりの量のトリチウムが利用されずに水素化物として蓄積されている。また現在のところ本法に使用できる金属はウラン金属のみであり、これ

個の単純な装置で行なうことを目的としたものであり、トリチウムの選択的なポンプの構成方法とみなすことができる。

すなわち、本発明は主として水素イオンを電荷担体とする物質を水素透過性金属膜電極ではさんだプロトン導電性電解質からなる隔膜を用い、両電極間に電流を通じて一方の電極に接したトリチウムを含む媒体からトリチウムを連続的に分離抽出する一方、他方の電極より該隔膜によつて該媒体から隔てられた空間に純トリチウムガスを放出するトリチウムの抽出・移送方法である。

本発明により、複雑な装置や操作によらずして媒体中の低分圧のトリチウムを、純粋で利用しやすい圧力のトリチウムガスへの抽出、移送することが可能となる。

#### (実施例)

本発明の一実施例を図1に基いて説明する。図中1は主として水素イオンを電荷担体とする物質（以下プロトン導電体と称する）であり、2、3は水素を選択的に透過し、他の物質に対しては気

は核燃料物質であるため入手、取扱いが規制されていること、ウランの化学的性質上取扱いや使用に際しては常に酸素や水分を避ける必要があること、が欠点として挙げられる。

この他に、触媒を用いてトリチウムを酸化し、水に転換して乾燥塔またはコールドトラップでこの水を回収する方法は、主として空気や不活性ガスからのトリチウムの分離、除去法として広く行なわれているが、回収されたトリチウムの再利用は極めて困難である。

#### (発明が解決しようとする問題点)

パラジウム、ニオブ等からなる水素透過性隔膜を用いる選択的透過法、活性金属充填塔を用いる水素化反応による方法、また触媒を利用する方法などの前記従来法は、前述の如く、技術的に複雑、困難なものであり、その上に安全性、経済性の点で種々の問題点があつた。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明は、以上のように従来法では極めて困難であつたトリチウムの分離抽出、昇圧、移送を一

密の金属膜である。これは一種の電気化学装置であつて、1は電解質、2、3は電極として作用し、5の外部電源により運転され機械的可動部分はない。

4はトリチウム（図中、水素  $H_2$  として示す）を含む媒体とし、ここからトリチウムは電極2中へ溶解・溶解し、拡散透過により電極2とプロトン導電体1の界面に達する。ここでトリチウムはイオン化し、両電極間にかけられた電位差に従つてプロトン導電体1中を泳動し、電極3へと達する。トリチウムは電極3で再び原子状となり、電極中を透過した後トリチウムガスとなつて5へと放出される。この一連の過程によりトリチウムは4から5へと移送され、4の媒体からの分離抽出と5の純トリチウムガスへの精製、昇圧が行なわれる。

本発明の実施にあつては、対象媒体、使用温度によつてプロトン導電体および電極の組合せを適宜変えることができる。プロトン導電体としてイオン交換樹脂、電極として無電解めつきにより樹脂表面に形成した白金膜を使用した場合には室

温、また濃水酸化カリウム水溶液とパラジウムはくを用いたときは200℃で、それぞれ水素の移送動作を確認した。このとき水素の移送は回路中を流れる電流に対応して行なわれ、逆方向への移送も可能であつた。水素の圧力差は電位差に対応し、両電極上の水素圧力比10倍につき室温で約40mVしか要しなかつた。

本発明でトリチウムを抽出する対象となる媒体としては、低圧または真空に近い純トリチウムガス、トリチウムを含む混合ガスの他、熔融金属や塩などの液体、あるいはトリチウムの溶存する固体などが考えられ、そのいずれに対しても本法は原理的には実施可能である。またトリチウムが $H_2O$ 、 $NH_3$ などのように化合物となつている場合でも、十分な電圧をかけた場合には電気分解により化合物中からトリチウムのみを回収することもできる。プロトン導電体としては前述の実施例で用いた物質の他、 $\beta$ -アルミナ、モンモリロナイト、水素化リン酸クラニル水和物などの固体電解質が応用可能であり、電極材としてはパラジウ

ム、白金の他に条件によつてはニオブ、バナジウム、ニッケルなどが考えられる。

本発明はまた以上に述べた用途の他にも、4と5を圧力差の比較的小さいトリチウムガスとした場合には移送ポンプとして、また5を密封容器とした場合はトリチウムの回収、貯蔵、供給装置として使用できる他、5側を固体表面とした場合は固体のトリチウム透過漏洩防止方法として適用することも可能と思われる。

#### (発明の効果)

本発明によれば、複雑な装置や操作によることなく構造の簡単な電気化学セル構造の装置を用いて媒体中の低分圧のトリチウムを純粋で利用しやすい圧力のトリチウムガスへと抽出または移送することが可能になる。

#### 4. [図面の簡単な説明]

図1は本発明によりトリチウムを抽出、移送する装置の構成を示す。

図中の番号は次のものをあらわす。

1 … プロトン導電体      2 … 水素抽出電極

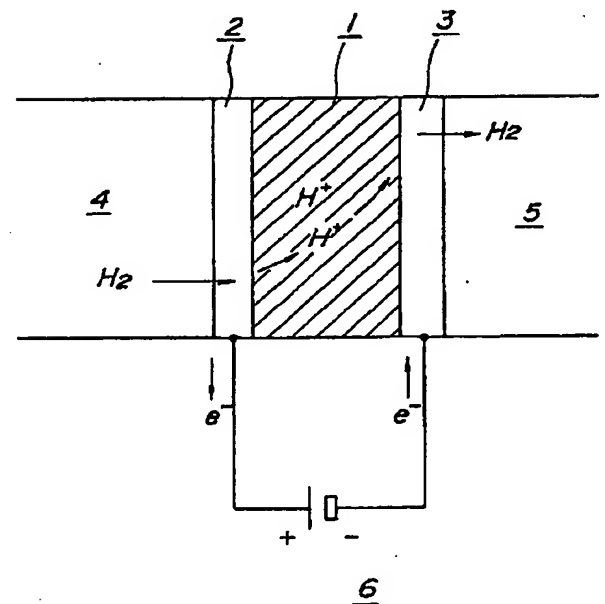
3 … 水素放出電極

4 … 低分圧水素を含む媒体

5 … 純水素

6 … 電源

第1図



特許出願人 日本原子力研究所

代理人 井理士 湯 浅 恭

(外5名)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**